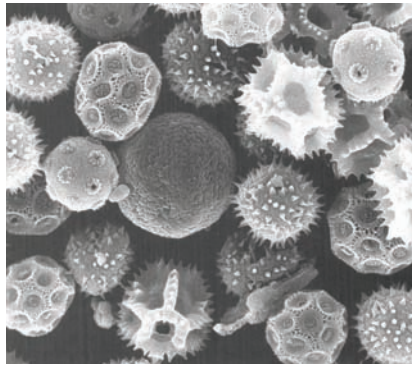


SUÇLULARI ELE VEREN BİTKİLER

Forensik ya da adli botanik, bitki biliminin bir uygulama alanı olup özellikle ölümlerle sonlanan çeşitli suçların çözümlenmesinde kullanılıyor. İlk kez 1910 yılında Edmond Locard tarafından uygulaması yapılan bu bilim dalında delil olarak, suç mahalinde bulunan bitki ve bitkisel materyaller kullanılmış. Adli botanik, soruşturmalara iki konuda ışık tutabilmekte. Bunlardan birincisi suç işlenen yerin tespiti, ikincisiyse suçun işlendiği ya da üzerinden geçen zaman diliminin ortaya çıkarılması. Buna göre adli botanik çalışmalarıyla, olay yerinde bulunan bitki ve bitki parçaları tespit edilip onların ekolojik özelliklerinden yola çıkarak, elde edilen delillerin nereye ait olduğu ya da nereden getirilmiş olduğu tespit ediliyor. İkinci durumdaysa olay yerin-



de bulunan bitki kök, gövde, yaprak, tohum gibi bitki parçalarının anatomik, fizyolojik özellikleri inceleniyor ve geçirmiş oldukları evrelerden yola çıkılarak olay üzerinden ne kadar süre geçtiği belirleniyor.

Botanik bilim dalı da, diğer alanlarda olduğu gibi birçok alt daldan olu-

şur. Bunlardan en önemlileri ve adli bilimlerde en çok kullanılanları sistematik, ekoloji, anatomi, fizyoloji, palinoloji, limnoloji, dendrokronoloji.

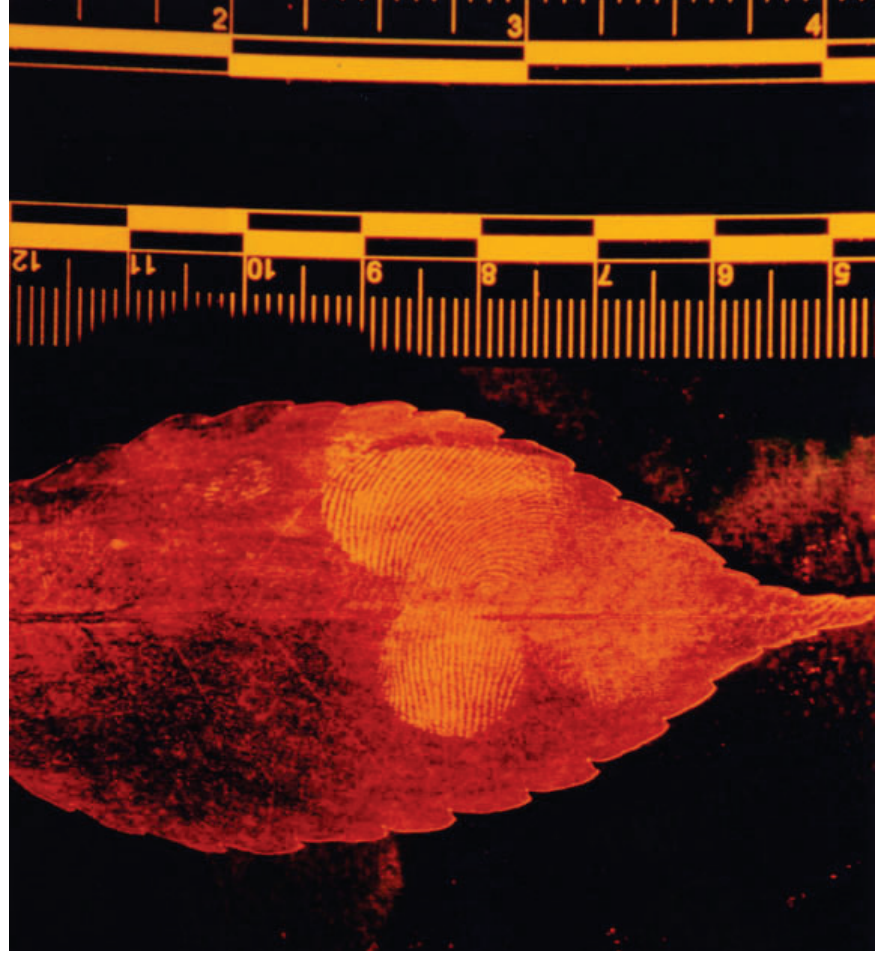
Palinoloji

Günümüzde kriminolojide en sık palinolojiden yararlanılıyor. Palinoloji bilimi, çiçekli bitkilerin ürettiği erkek üreme yapıları olan polenlerin ve çiçeksiz bitkilerin ürettiği sporların oluşumunu, yapılarını, çeşitlerini ve yayılışını inceler. Genellikle mikroskopik büyüklükte olan polenler, rüzgarlar ve böceklerle çevreye dağılırlar. Hafif oldukları için sık sık havada askıda kalan polen türleri de yağmurlarla yeryüzüne iner. Bu nedenle bizler farkında olmadan her gün üzerimizde onlarca,

yüzlerce polen taşıyoruz; ancak küçük yapılarından dolayı onları kolayca göremiyoruz.

Yapılan palinolojik incelemelerde, suçlu ya da kurbanın üzerinde bulunan polenler, suçun hangi bölgede, hangi mevsimde işlendiğini gösterebiliyor. Örneğin, üzerinde yayılış alanı Doğu Karadeniz olan huş ağacı polenlerinin ağırlıklı olarak bulunduğu durumda, suçun Ege ve Akdeniz Bölgelerinde işlenmediği ortaya çıkıyor. Erken bahar adı verilen mart nisan aylarında olgunlaşan söğüt ağacı polenleri gibi dar bir zaman aralığında görülen polenlerdense suçun hangi aylarda işlendiği ortaya çıkarılabiliyor. Adli botanikte bütün bitki polenleri aynı derecede önem taşıyor. Bu da polenlerin yapısından ve dağılım mekanizmalarından kaynaklanıyor. Kendi kendine tozlaşan (hem erkek hem dişi organa sahip) bitkilerde her erkek organdan üretilen polen sayısı 100-150 civarındayken, böceklerle tozlaşanlarda 1.000-5.000, rüzgarla tozlaşanlarda 70.000-100.000 olabiliyor. Örneğin bazı bitkiler (çam, kavak gibi) rüzgarla tozlaştıkları için binlerce hatta on binlerce küçük polen üretebiliyorlar. Bu bitkilerin tohumları çok küçük oldukları ve buldukları bölgeden çok uzak mesafelere ulaşabildikleri için, her zaman ayırt edici olmayabiliyorlar. Böceklerle tozlaşan bitkilerin polenleriye daha büyük oluyor ve daha dar bir alanda yayılım gösteriyor ve bu nedenle de olay yerini belirlemede daha etkili oluyorlar. Ardiç kozalağı, kızılgağaç polenleri gibi büyük ve çok az mesafe katedebilen polen ve tohumlarsa olay yerinde bulduklarında daha belirleyici olabiliyorlar.

Palinolojik veriler, zaman ve yer göstergesi olmanın dışında eşleştirme durumlarında da sık sık kullanılıyorlar. Örneğin, işlenen bir cinayette suçlunun, varsa suç aletlerinin ve kurbanın üzerinde aynı bitkilere ait polenlerin bulunması gerekiyor. Yapılan analizlerde kurbanın üzerinden elde edilen polen türleri listeleniyor ve şüphelilerin giysileri, derileri üzerinden alınan örneklerle karşılaştırılıyor. Bu yöntemde elde edilen benzerliklere göre hangi şüphelinin suçlu olabileceği tespit edilebiliyor. Bu yönüyle de palinolojik ipuçları diğer verilere göre daha avantajlı oluyor.



Ülkemizde yaşayan yaklaşık 11.000 bitki türünün polenlerinin bu amaçla kullanıldığını düşünürseniz birçok suçun ne zaman ve nerede işlendiğini tespit etmek mümkün gibi görünüyor. Ancak bunların yapılabilmesi için sahip olduğumuz tüm bitkilerinin polenlerinin incelenip mevsimsel ve bölgesel palinoloji haritalarının eksiksiz yapılması gerekiyor.

Sistemik ve Ekoloji

Olay mahalinden toplanan ve adli analizlerde kullanılan bitki türlerinin ne olduklarını bilmek çok önemli. Bulunan bitki türlerini tayin etmekse sistematik botaniğin konusu. Yeryüzünde yaklaşık yarım milyon bitkinin yaşadığı düşünülürse, bu işin ne kadar geniş kapsamlı olduğunu tahmin edebilirsiniz. Sistemik botanik birçok olayda fikir verici; ancak özellikle narkotik davalarında çözümleyici olabiliyor. Buna göre uyuşturucu elde etmede kullanılan bitkiler, kullanılan bitkilerin nereden geldiği sistematik botanik yardımıyla çözülüyor. Örneğin, bir soruşturmada kurbanın çok küçük bir

kök parçasıyla zehirlendiği ortaya çıkarılıyor. Ancak, örneğin hangi bitkiye ait olduğu saptanamazken, benzer olayların raporlarının incelenmesiyle bu tip bir kökün Afrika'da da kullanıldığına rastlanıyor. Böylece bu konuda uzman sistematikçilerle işbirliği yapılarak, bulunan örneğin Afrika'dan getirildiği ortaya çıkıyor.

Soruşturma alanında bulunan bitkisel materyale ait ekolojik bilgiler de adli dedektiflere tatmin edici cevaplar verebiliyor. Suçlunun, kurbanın ya da suç aletleri üzerinde bulunan bitki parçalarının ne tür bir bölgeye ait olduğunu, olayın nerede geçtiğini ya da suçlunun nereden geldiğini ortaya koyabiliyor. Örneğin, bulunan cesedin saçları arasına karışmış, parçalanmış çam ibreleri ya da katilden kaçarken vücuduna batmış dikenlerden, olayın kapalı bir mekan yerine ormanda veya çalılık bir alanda geçtiği anlaşılabilir.

Adli araştırmalarda önemli yer tutan bir durum da, cesetlerin sıklıkla gömülmüş olması. Bu tip olaylarda "bitki süksesyonu", yani bitki türlerinin hangi sırayla birbirini izlediklerinin bilgisi, araştırmacılara çoğu zaman



sağlıklı veriler sunabiliyor. Özellikle toprağın kazılarak açılması ve daha sonra kapatılması durumunda bölgede yeni bitki türleri gelişiyor. Kazılmış alanda yetişmeye başlayan öncü türler zamanla yerini o bölgenin doğal türlerine bırakıyor. Kazılmış olan bir alandan alınan bitki örnekleriyle, o alanın ne zaman kazıldığını bu şekilde belirleyebilmek mümkün. Ancak böyle bir çalışmada ortamda bulunan türlerin bizlere sağlıklı veriler iletebilmesi için olayın üzerinden yaklaşık 20 yıl geçmiş olması gerekiyor.

Gömülü olarak bulunan cesetlerin incelenmesinde, üzerlerinde bulunan kök parçaları ya da cesedin gömüldüğü alandan alınan kök örnekleri büyük önem taşıyor. Bu kökler aracılığıyla ölünün ne zaman gömüldüğü tespit edilebiliyor. Bunun üç yolu var. Birincisi, kök hasar gördükten sonraki gelişiminin incelenmesi. Kökler çukur kazılırken zarar görür, ancak çoğunlukla büyümeye devam ederler. Hasarlı dokudan sonra oluşan büyüme halkaları, bize çukurun ne zaman açıldığını gösterebilir. İkinci yol, ceset ile temas eden köklerin incelenmesidir. Ölünün kemikleriyle temas eden köklerin yıl halkaları sayılarak ne kadar zamandır orada olduğu yaklaşık olarak tahmin edilebilir. Ancak bu durumda köklerin cesede nüfuz etmiş olması gerekir. Ayrıca kökler kemiklerin dışında giysilerin arasında da gelişmiş olabilir. Bu tip köklerde aynı şekilde kullanılabilir. Üçüncü yolsa, köklerin yatay uzama özelliklerinden yararlanmak. Definin

bulduğu yerde yatay olarak uzanan kökler ele alınarak, türlere göre ne kadar sürede uzadıkları belirlenir ve olayın üzerinden ne kadar süre geçtiği bu şekilde tespit edilebilir.

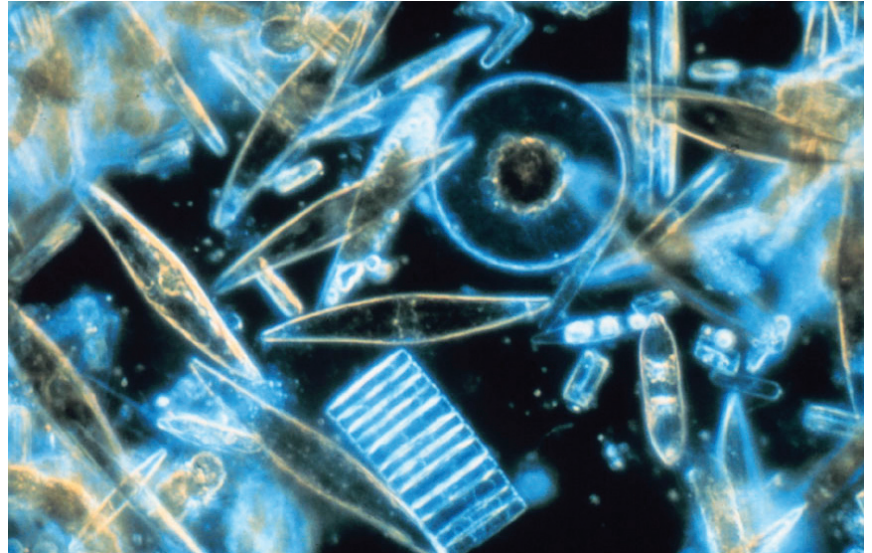
Limnoloji

Adli soruşturmalarda sık başvuru alan bir alan da limnoloji. Limnoloji, doğal veya yapay göl ve göletlerin fiziksel ve kimyasal niteliklerini, ekolojisini, çevreyle etkileşimlerini, ve içlerinde yaşayan canlı türlerini inceleyen bilim dalıdır. Bu bilim dalının konusuna giren ve tatlı sularda yaşayan algler (halk arasındaki isimleriyle yosunlar), birçok olayda önemli rol oynuyorlar. Bunlardan diyatom adı verilen tek hücreli canlılar, adli yönden özellikle önemli. Eğer suçun işlendiği alanda ya

da yakınında bir tatlı su kaynağı varsa şüphelinin ya da kurbanın üzerine bulaşan çamurdan alınan örneklerde bu diyatom türlerine rastlanabiliyor. Diyatomların türleri belirlenerek nereden gelmiş olabilecekleri bulunabiliyor. Diyatomların bu tip soruşturmalarda tercih edilmelerinin birkaç nedeni var. Hücre çeperlerinde silis bulunduğu için diğer canlılar tarafından sindirilemez ve çevre koşullarından pek fazla etkilenmezler. Diğer bitki türleri ise kısa sürede bozularak tanınmaz hale gelirler. Diğer bir özellikleri de şekillerinin, büyüklüklerinin ve hücre çeperi yapılarının türden türe farklılık göstermesi ve böylece kolay tayin edilebilir olmaları. Mevsimsel olarak diyatom miktarındaki azalma ve çoğalma da, olayın gerçekleşme tarihi hakkında da fikir verebiliyor. Diyatom testleri özellikle boğulma vakalarının aydınlatılmasında önemli rol oynuyor. Bu tip vakalarda düzenli olarak yapılan diyatom testleriyle ölümün ne zaman gerçekleştiği ve üzerinden ne kadar zaman geçtiği belirlenebiliyor.

Diyatomlar ve Boğulmanın Belirlenmesi

Boğulmayı teşhis etmek oldukça zordur. Birçok olayda kurbanlar çeşitli yollarla öldürüldükten sonra, ortaya çıkmamaları için denizlere ya da göllere atılırlar. Böyle durumlarda, çürümeye başlamış cesetler fizyolojik göstergelerini kaybettiikleri için boğulmayı



teşhis etmek mümkün olmayabilir. Eğer bir kişi tatlı suda boğulmuşsa su içinde bulunan diyatom türleri kurbanın sadece ciğerlerine değil, diğer iç organlarına da yayılır. Diğer kanıtların olmadığı durumlarda organlarda tespit edilen bu diyatomlar, kişinin tatlı suda boğulduğuna ilişkin güvenilir bir kanıttır. Ayrıca günümüzde yapılan DNA analizleriyle de ciğerlerde bulunan diyatomlar belirlenebiliyor.

Boğulma teşhisini tam olarak koyabilmek için ölünün ciğerlerinde ve diğer organlarında tespit edilen diyatom örnekleri, cesedin bulunduğu bölgenin sucül florasıyla karşılaştırılarak sonuç netleştiriliyor. Eğer boğulmuş kişinin akciğer, böbrek, karaciğer ve beyin dokularından alınan örneklerde yer alan diyatomlar, araştırması yapılan göl, akarsu ya da tatlı su kaynağında da bulunuyorsa, boğulma olayının o bölgede gerçekleştiği belirlenmiş oluyor. Bunun dışında diyatomlar, polenlerde olduğu gibi, suçluların bulunmasında yapılan eşleştirme işleminde de kullanılıyor.

Ölüm Saatinin Belirlenmesi

Adli bilimlerin en önemli hedeflerinden biri, ölüm olaylarının ne zaman gerçekleştiğini belirlemektir. Bunun için yediğimiz yiyecekler de bizlere önemli bilgiler verir. Hayvansal besinlerin aksine sebze ve meyveler, lifli yapıları nedeniyle sindirim sisteminde daha uzun süre kalırlar. Bu nedenle yediğimiz bitkisel kaynaklı yiyecekler de adli soruşturmalarda kullanılabilir. Bitkilere özgü hücre tipleri ve yapıları da, kurbanların son yemeklerinde neler yediğini göstererek olay hakkında çeşitli ipuçları bulunmasını sağlayabilir. Örneğin elma, armut gibi meyvelerde bulunan taş hücreleri, patates, pirinç, yer fıstığı gibi yiyeceklerde bulunan nişasta taneleri, portakal, mandalina, pancar, ıspanak, domates gibi bitkilerde bulunan kristaller ve tahıllarda bulunan silisli parçalar, önemli bilgiler verebilir.

Vücuda alınan besinlerin sindirilme süreleri de cinayetlerin zamanını aydınlatmada önemli bir rol oynayabilir. Örneğin, kurban öldürülmeden hemen önce yemek yediyse, aldığı besinler, öl-



dükten sonra parçalanmamış olarak midesinde bulunabilir; aradaki süre daha uzunsa, besinler parçalanmaya başlamış ve bir kısmı bağırsaklara doğru yola çıkmış olabilir. Besinlerin sindirilme hızı ve besin parçalarının sindirim sisteminde hangi kademede bulunduğuna göre, ölümün ne kadar süre önce gerçekleştiği de tespit edilebilir.

Dendrokronoloji

Adli botanikte kullanılan önemli bir alan da dendrokronoloji. Dendrokronoloji kısaca, ağaçların büyüme halkalarını inceleyerek onların yaşını tespit etmeye yarayan çalışma alanı. Odusu bitkiler her yıl iki yaş halkası yaparlar. Baharda suyun bol ve hava sıcaklığının uygun olduğu dönemde odun dokusunda bulunan ksilem hücreleri çok büyürlar ve bu nedenle açık renkli görülürler. Kış dönemindeyse ısının düşük olması ve ortamda su miktarının azalması nedeniyle oluşan yeni hücreler küçük yapılı, bu tür hücrelerin oluşturduğu halka da koyu renkli ve

dar olur. Bu yaz ve kış halkalarının iki tanesi bize bir yılı gösterir. Dendrokronoloji uygulamalarında bu halkalar mikroskop altında incelenir ve gerekli hesaplamalar yapılarak ağacın yaşı belirlenir. Ancak bu konuda çalışanlar, ağacın tüm özelliklerini ortaya koyabilmek için arkeoloji, paleontoloji, paleobotanik, klimatoloji ve ekoloji gibi bilim dallarından da yardım alırlar. Dendrokronoloji adli konularda çeşitli şekillerde kullanılabilir. Örneğin, ağaçtan yapılmış suç aletlerinin teşhisi ve yapım tarihi, ya da cesedin yanında veya yakınında bulunan ağaç parçalarının tarihlendirilmesi birçok kriminal olayın çözülmesine yardımcı olabilir. 1935 yılında gerçekleşen ve adli botanik kullanıldığı kayıtlı ilk soruşturma özelliğini taşıyan olayda, Charles Lindbergh adlı kişi kaçırılmış. Ancak suçlu, normalde evinde kullandığı ahşap merdiveni kullandığı için kendini ele vermiş. Yapılan detaylı araştırmalarda, olay yerinde bulunan küçük tahta parçasının, suçlunun evinin çatı katında bulunan ahşap merdivenden koptuğu tespit edilmiş ve suçlu hapis-haneye gönderilmiş.

1935 yılında gerçekleşen bu olay sonrasında, suç araştırmalarında kullanılması tescillenen adli botanik, son yıllarda hızla ilerleyen genetik ve moleküler çalışmalarla daha da önem kazandı. Bulunan bitkisel örneklerin DNA analizlerinin yapılması ve kontrol örnekleriyle karşılaştırılması, yeni genetik ve moleküler tekniklerle artık çok daha kolay.

Cenk Durmuşkahya

